42e Année. — Tome LXXXIII N° 2151 Paris, 19 Septembre 1935

REVUE DE VITICULTURE

APPLICATION AU VIN DE LA CHIMIE PHYSIQUE DES SOLUTIONS (1)

Détermination du pH des vins blancs

Nous allons indiquer comment on détermine la concentration des ions H^+ des vins blancs par la méthode des indicateurs colorés.

On prépare d'abord une série de « solutions tampons » dont les pH sont bien déterminés et échelonnés de 2,2 à 3,8. A cet effet on prépare :

1° Une solution N/5 de phtalate acide de potassium, obtenue en dissolvant 40,828 gr. dans un litre d'eau distillée ;

2° Une solution d'acide chlorhydrique N/5 titrée à l'aide d'une solution de soude de titre connu.

Dans 9 ballons jaugés de 200 cm³ on effectue les additions suivantes (la dernière colonne du tableau indique les pH des solutions ainsi préparées) :

50 cc.	phtalate	+46,7	cc. HCL ;	complétés à	200 cm³....	2,2
50	—	+39,6	—	—	—	2,4
50	—	+32,95	—	—	—	2,6
50	—	+26,42	—	—	—	2,8
50	—	+20,32	—	—	—	3,0
50	—	+14,7	—	—	—	3,2
50	—	+ 9,9	—	—	—	3,4
50	—	+ 5,97	—	—	—	3,6
50	—	+ 2,63	—	—	—	3,8

Il est bon avant de compléter les ballons à 200 cm³, de mettre dans chacun 25 cm³ d'alcool à 95° pour diminuer l'erreur qui résulterait de l'influence de l'alcool du vin sur la teinte des indicateurs (erreur alcoolique).

D'autre part on dispose des indicateurs colorés suivants :

1° Solution alcoolique (saturée) d'acide benzyl-aniline-azo-benzène sulfoné, dont le virage, du rouge au jaune, s'effectue progressivement de pH 2,0 à pH 3,3—3,4 (14) ;

2° Solution aqueuse (à 0,02 p. 100) de bromo-phénol bleu dont le virage, du jaune au bleu, s'effectue progressivement de pH 2,8 à pH 4,6.

3° Solution aqueuse (à 0,02 p. 100) de thymol-sulfone-phtaléine dont le virage, du rouge au jaune, s'effectue de pH 1,2 à 2,8 ; cet indicateur n'est pas utile si on utilise le premier qui est préférable.

(1) Voir *Rev. Vit.*, n°s 1248 et 1249, pages 133 et 155

(14) Cet indicateur, peu répandu, est préparé par « The British Drug Houses », London ; agent en France : Société française du Lysol. Les deux autres indicateurs sont livrés par les Etablissements Kuhlmann.

Dans une première série de tubes à essais de même calibre, on verse 10 cm^3 de chacune des solutions tampons échelonnées de pH 2,2 à 3,4 et cinq gouttes du premier indicateur, le même nombre exactement dans tous les tubes. Dans une autre série de tubes, on verse 10 cm^3 des tampons échelonnés de pH 2,8 à pH 3,8 et dix gouttes du deuxième indicateur. On obtient ainsi deux échelles de teintes.

Dans deux tubes à essais de même calibre que les précédents, on verse 10 cm^3 de vin ; on ajoute dans l'un 5 gouttes du premier indicateur et on compare la teinte avec les tubes de la première série ; on ajoute dans le second 10 gouttes du deuxième indicateur, et on compare avec la deuxième série. Le pH du vin est donné par le tube du tampon qui possède la même coloration que le tube de vin, additionnés l'un et l'autre du même indicateur. Si par exemple le premier tube de vin possède la même teinte que le tampon pH 3,2 coloré par le premier indicateur, c'est que le pH de ce vin est au moins égal à 3,2 et peut-être supérieur, c'est-à-dire à la limite de la première échelle de tampons ; on considère alors le second tube et si sa teinte est égale à celle du tampon 3,5 coloré par le deuxième indicateur, le pH de ce vin est 3,5. Pour faire ces comparaisons, il est préférable d'utiliser le bloc comparateur de Walpole ; c'est un simple bloc de bois noir convenablement percé de trous qui permet de placer derrière le tube de vins, un tube d'eau et derrière les tubes tampons, des tubes du vin.

Etat des acides du vin

La question de savoir dans quel état sont répartis les acides du vin, c'est-à-dire dans quelles proportions chacun d'eux est libre ou combiné avec les bases (15), est dissocié ou non dissocié (16), ne peut pas être résolue par la chimie élémentaire classique ; elle est au contraire élégamment résolue par la chimie physique, avec la seule connaisance du pH du vin et des constantes de dissociation des différents acides, constantes qu'il est commode de représenter par le symbole pK, dont nous allons voir la signification. Ensuite, lorsqu'on connaît ces proportions et lorsqu'on connaît, par la chimie analytique, les quantités totales de chaque acide, on peut calculer en valeur absolue, la quantité de chaque acide qui est libre ou combinée.

Les formules que nous allons établir, qui sont une simple application de la loi d'action de masses, ne sont pas rigoureusement quantitatives, surtout lorsqu'il ne s'agit pas d'acides faibles, d'abord parce que la loi d'action de masses ne s'applique pas toujours rigoureusement, nous l'avons vu, ensuite parce qu'elle suppose remplies certaines conditions qui ne le sont pas rigoureusement. En fait, dans une solution étendue, et appliquées aux acides faibles, elles rendent compte des phénomènes avec une précision très largement suffisante. Il est

(15) Quand on dit que le vin renferme de la potasse ou une base quelconque, c'est là seulement une façon de parler : en réalité, ce sont des ions métalliques que le vin renferme : K^+, Ca^{++} Mg^{++}...

(16) A cet égard, il faut rappeler tout de suite ce fait essentiel que les acides faibles sont peu dissociés, tandis que leurs sels sont très dissociés : autrement dit lorsqu'un acide est partiellement salifié, la fraction salifiée est très dissociée et se trouve en réalité répartie sous forme d'anions et de cations, tandis que la fraction libre est peu dissociée et se trouve effectivement sous forme de molécules entières d'acide.

infiniment plus précis de parler du pH d'un vin que de sa teneur en « acide tartrique libre » (ces deux grandeurs étant étroitement liées), teneur que l'on calculait autrefois en faisant une supposition que l'on savait parfaitement inexacte : toute la potasse à l'état de crème de tartre ; la détermination de l'acide tartrique libre, en réalité, ne peut être effectuée que par la connaissance du pH.

Considérons la dissociation de l'acide acétique qui est un acide faible et dont l'équilibre est représenté par :

$$CH^3\,CO^2H \rightleftarrows H^+ + CH^3CO^{2-} \qquad (a)$$

Si C, c_1 et c_2 désignent les concentrations moléculaires et ioniques (c'est-à-dire exprimées en molécules-grammes et ions-grammes par litre) des molécules CO^3CO^2H et des ions H^+ et CH^3CO^{2-}. La loi d'action de masses qui, à l'équilibre, relie ces concentrations s'écrit :

$$c_1c_2 = KC \qquad (b)$$

Nous allons voir successivement trois cas de plus en plus voisins de celui des vins.

Premier cas. Solution diluée de l'acide, sans autres acides ni sels.

On a : $c_1 = c_2$, et la loi d'action de masses s'écrit :

$$c_1^2 = KC$$

et en écrivant cette expression sous forme logarithmique (17) :

$$2 \log. c_1 = \log. K + \log. C$$

ou

$$-\log. c_1 = -\frac{1}{2}\log. K + \frac{1}{2}\log. \frac{1}{C}$$

Or, c_1 est la concentration des ions H^+ ; par conséquent, $-\log. c_1$ n'est autre chose que le pH ; par analogie on désigne $-\log. K$ par pK qui est en somme le logarithme négatif de la constante de dissociation de l'acide.

On a donc la formule cherchée :

$$pH = \frac{1}{2}pK + \frac{1}{2}\log. \frac{1}{C} \qquad (c)$$

Si par exemple, la solution d'acide acétique est normale, c'est-à-dire contient une valence-gramme par litre, on a (l'acide faible étant très peu dissocié, la concentration C de ses molécules indissociées peut être confondue avec la concentration totale de l'acide) :

$$C = 1, \text{ d'où : } \log. \frac{1}{C} = \log. 1 = 0,$$

(17) On sait que le logarithme d'un produit (c_1^2, soit $c_1 . c_1$) est égal à la somme des logarithmes des deux nombres ($\log. c_1 + \log. c_1$, soit $2 \log. c_1$) ; d'autre part le logarithme d'un nombre (C) est égal au logarithme de son inverse $\frac{1}{C}$ changé de signe.

d'où :

$$pH = \frac{1}{2} pK$$

Le pK d'un acide est donc égal, approximativement du moins (car une solution normale n'est plus une solution très diluée), au double du pH d'une solution normale de cet acide.

Si la solution est décinormale on a : $C = 0,1$; $\log. \frac{1}{C} = \log. 10 = 1$; et :

$$pH = \frac{1}{2} pK + 0,5$$

Pour l'acide acétique par exemple, sa constante de dissociation est $K = 1,8.10^{-5}$, ou $pK = 4,76$. Le pH d'une solution décinormale est donc, d'après la formule précédente, 2,88, qu'il est possible de vérifier par détermination directe. Une solution centinormale ($C = 0,01$; $\log. C = \log. 100 = 2$), c'est-à dire la solution précédente diluée 10 fois, a un pH de 3,38 ; on voit que le pH varie relativement peu lorsqu'on dilue fortement la solution ce qui tient à ce que l'acide faible, étant très peu dissocié, se dissocie au fur et à mesure qu'on le dilue.

Deuxième cas. Solution d'un acide en présence d'autres acides, mais en l'absence de sels.

Ici on n'a plus $c_1 = c_2$. La relation (b) peut s'écrire :

$$c_1 = K \frac{c_2}{C} \qquad (d)$$

et sous forme logarithmique :

$$\log. c_1 = \log. K + \log \frac{C}{c_2}$$

d'où

$$pH = pK + \log \frac{c_2}{C} \qquad (e)$$

c_2 étant la concentration des ions CH^3CO^{2-} et C la concentration des molécules indissociées, le rapport $\frac{c_2}{C}$ représente le pourcentage de molécules dissociées, autrement dit le degré de dissociation.

Troisième cas. Solution de l'acide en présence d'autres acides et de sels.

Comme un acide faible est peu dissocié, la concentration de ses molécules (C) peut être confondue avec la concentration totale de l'acide que nous désignerons par A ; comme d'autre part les sels sont toujours très dissociés, la concentration des anions de l'acide (c_2) peut être confondue avec la concentration totale du sel que nous désignerons par S. La relation (e) s'écrit donc :

$$pH = pK + \log \frac{S}{A} \qquad (f)$$

Lorsque l'acide est à moitié neutralisé, c'est-à-dire lorsque le nombre de molécules d'acide salifié (S) est égal au nombre de molécules d'acide libre (A), la relation devient (puisque S = A, $\frac{S}{A} = 1$ et log. 1 = 0) :

$$pH = pK$$

Par exemple dans une solution quelconque renfermant de l'acide acétique, cet acide est à moitié neutralisé lorsque le pH a la valeur 4,76. Il est bien entendu que la fraction neutralisée, à l'état de sel, est presque entièrement dissociée et que la fraction non neutralisée, à l'état d'acide libre, est presque entièrement non dissociée.

En résumé la relation (f) *permet de calculer le rapport* $\frac{S}{A}$ *c'est-à-dire la proportion dans laquelle un acide présent dans une solution est neutralisé, par la seule connaissance du pH de la solution et du pK de l'acide :*

$$\log. \frac{S}{A} = pH - pK$$

Telle est la formule essentielle.

Par exemple, dans un vin de pH 3, un acide dont le pK est 4 est neutralisé dans la proportion $\frac{S}{A}$ telle que log. $\frac{S}{A} = -1$ d'où $\frac{S}{A} = \frac{1}{10}$; c'est à dire que $\frac{1}{10}$ de cet acide est neutralisé et que les $\frac{9}{10}$ sont libres. Si ce vin est progressivement additionné de soude, cet acide est à moitié neutralisé lorsque le pH est égal à son pK, soit 4 ; enfin lorsque le pH atteint la valeur 5 il ne reste plus que $\frac{1}{10}$ de l'acide non neutralisé. On voit de quelle manière, *c'est au voisinage du pK d'un acide que se fait sa neutralisation.* A un pH nettement inférieur à son pK, un acide est entièrement à l'état libre et non dissocié (on dit que cet acide est « bloqué ») ; par exemple dans le vin à pH 3 l'acide acétique (pK 4,76) est à 3 p. 100 près à l'état libre.

Dans le cas des acides dibasiques, possédant deux « fonctions acides », c'est-à dire deux hydrogène remplaçables par un métal, il existe deux constantes de dissociation, deux pK ; nous l'avons expliqué plus haut dans le cas de l'acide sulfurique. Dans le cas de l'acide tartrique, acide essentiel du vin ($CO^2H(CHOH)^2CO^2H$), ces deux pK sont 3,01 et 4,05 ; autrement dit, dans le vin à pH 3, la première fonction acide de l'acide tartrique est à moitié neutralisée, tandis que 1/10 seulement de l'autre fonction est neutralisé ; en d'autres termes, si on considère la totalité de l'acide tartrique, il est à très peu près neutralisé au quart à pH 3 et aux trois quarts à pH 4.

Application

M. Genevois a rassemblé dans un tableau les constantes de dissociation exprimées en pK des principaux acides contenus dans le vin à l'état normal ou par suite d'adjonction, groupés par valeurs croissantes du pK ; pour les acides bi- ou tribasiques les pK de chacune de leurs fonctions sont indiqués. Nous reproduisons ce tabeau, dont l'importance au point de vue œnologique ne saurait échapper, et qui indique en même temps, dans la dernière colonne, l'état dans lequel se trouvent ces acides dans le vin, état qui est immédiatement déduit des pK de leurs fonctions acides :

Catégorie	Nom	pK	Etat dans les vins
Acides minéraux forts	Chlorhydrique Bromhydrique Iodhydrique Sulfurique 1 Sulfurique 2 Sulfureux 1 Phosphorique 1	inf. à 1 id. id. env. 1,00 1,62 1,77 1,96	Sels (entièrement dissociés) Bisulfite acide Phosphate acide
Acides organiques les plus forts	Salicylique Tartrique 1 Citrique 1 Malique 1 Formique Lactique Tartrique 2	2,97 3,01 3,08 3,46 3,69 3,81 4,05	Fonctions acides partiellement neutralisées (et fortement dissociées); partiellement libres (et peu dissociées)
Acides organiques les plus faibles	Benzoïque Succinique 1 Citrique 1 Acétique Malique 2 Succinique 2 Citrique 3	4,16 4,18 4,75 4,96 5,05 5,23 6,41	Fonctions acides libres (peu dissociées)
Acides minéraux faibles	Phosphorique 2 Carbonique 1 Sulfhydrique 1 Sulfureux 2 Phosphorique 3 Carbonique 2	6,7 6,52 7,0 7,08 12,4 10,2	Fonctions acides libres (pratiquement non dissociées)
Phénols	Polyphénols (tanins)	7 à 10	Libres (non dissociés)

L'intérêt de connaître l'état des acides dans le vin est évident, non seulement pour la compréhension des phénomènes chimiques et physico-chimiques dont le vin est le siège (colage, précipitations, de crême de tartre par exemple, désacidification, vieillissement...), mais parce que cet état possède une influence directe sur les qualités gustatives des vins. Citons des exemples.

L'impression de verdeur, d'acidité, dépend beaucoup plus de la concentration des ions H^+ que de l'acidité totale. Le goût propre à chaque acide n'est pas identique pour les molécules indissociées et pour ses anions. Dans l'acescense ce sont les molécules indissociées d'acide acétique qui impressionnent l'odorat (18). En ce qui concerne l'odeur si désagréable du gaz sulfureux, elle n'est pas due à la totalité de l'acide sulfureux « libre », titrable directement par l'iode (19), mais seulement à la fraction qui est à l'état de gaz acide sulfureux non neutralisé (SO^2) ; or, le pK correspondant au passage de l'acide au bisulfite est de 1,77, nettement inférieur au pH du vin ; donc dans le vin la quantité de SO^2 gazeux et odorant doit être de l'ordre de 1 à 2 p. 100 du SO^2 du bisulfite, titrable directement par l'iode ; plus le vin est acide (pH plus bas) plus il y a de gaz SO^2 et plus l'odeur est sensible pour une même teneur en acide sulfureux « libre ». L'acide carbonique, dont le pK est de 6,42, n'est pas du tout neutralisé dans le vin et ne peut exister que sous forme de gaz acide CO^2 libre qui s'échappe rapidement.

L'influence des facteurs essentiels susceptibles d'agir sur le pH des vins a été très bien étudiée par M. Ventre dans le travail cité. L'addition à un vin d'un acide plus faible que l'acide tartrique, c'est-à-dire de pK supérieur à 3 ou 4, l'acide acétique par exemple provenant de l'ascescence, ne modifie pas le pH. Le remplacement de l'acide tartrique par des acides plus faibles, dans la maladie de la tourne par exemple, élève le pH ; l'addition d'un carbonate alcalin ou alcalino-terreux ou d'un phasphate (PO^4K^2H ou PO^4KH^2) élève le pH.

Toutes choses égales les maladies microbiennes du vin se développent d'autant plus facilement que le pH est plus élevé, l'acidité plus faible.

Ajoutons que pendant la conservation des vins blancs sulfités l'oxydation de l'acide sulfureux en acide sulfurique abaisse le pH, et, à la longue, cette variation est très notable ; en deux ou trois ans elle peut atteindre 0,3, c'est-à-dire que la concentration des ions hydrogène est multipliée par 2 ; ceci lorsque les additions sont faites à l'état d'acide (anhydride liquide, « mèche ») ; si elles sont faites avec du bisulfite l'augmentation est deux fois moins rapide.

L'addition d'une base à un vin ou à un moût (désacidification) a pour effet de neutraliser en premier lieu les acides les plus forts. Toutefois si la base utilisée, la chaux par exemple, forme avec certains acides des sels insolubles, ces acides pourront être neutralisés en premier lieu, pour cette raison qu'ils précipitent dès que la concentration du sel dépasse une valeur très faible.

L'acidité de titration ou « acidité totale » des vins

Lorsqu'on effectue la titration acidimétrique d'un vin, c'est-à-dire le dosage bien connu de l'« acidité totale », qui consiste à verser une solution titrée d'al-

(18) D'ailleurs l'acescence ne consiste pas simplement dans la production d'acide acétique, car la simple addition d'acide acétique à un vin ne lui communique pas le caractère d'un vin piqué ; il se forme parallèlement d'autres corps beaucoup plus odorants que l'acide acétique et sans doute plus volatils ou plus oxydables, tout particulièrement (E. Peynaud) l'acétate d'éthyle qui résulterait d'ailleurs de l'action même du ferment et non d'une éthérification postérieure à cette action.

(19) Le terme habituel d'acide sulfureux « libre » s'applique à l'acide sulfureux non combiné aux substances aldéhydiques, mais ne signifie pas qu'il est tout entier à l'état d'acide libre, non neutralisé ; l'iode oxyde aussi bien le SO^2 du bisulfite, qui est décomposé pendant le titrage.

cali jusqu'au virage d'un indicateur, on peut se proposer ou bien de déterminer la quantité d'alcali nécessaire pour amener le vin à la neutralité (pH 7), ou bien, ce qui semble plus intéressant, de déterminer la concentration équivalente des acides qui sont dans le vin à l'état libre, c'est-à-dire la quantité de soude titrée qu'il faut ajouter pour les neutraliser exactement, les amener à l'état de sels purs.

Or, le pH correspondant à la neutralisation exacte d'un acide faible par une base forte (c'est-à-dire en somme le pH d'une solution du sel ainsi formé), n'est pas le point neutre (pH 7), mais un pH plus ou moins supérieur, 8,9 par exemple dans le cas d'une solution décinormale d'acide acétique neutralisée par la soude ; pour faire le titrage de cet acide par la soude, il faut donc choisir un indicateur qui vire au voisinage de pH 9 ; la phtaléine convient très bien ; le tournesol qui vire au voisinage de pH 7 ne convient pas, bien que dans ce cas l'erreur de la titration ne soit pas très élevée, de l'ordre de 1 p. 100. Le tournesol ne pourrait être employé en toute rigueur qu'en utilisant l'eau de chaux ou une base faible (20).

Examinons comment les choses se passent dans une solution de plusieurs acides, telle que le vin, en nous reportant au tableau des constantes de dissociation des différents acides exprimés en pK ; on verra en même temps l'explication des faits précédents. Lorsqu'on ajoute à un vin de la soude en quantité croissante, les différents acides libres sont successivement neutralisés à mesure que le pH s'élève et passe par le pK de chaque acide. Rappelons qu'une fonction acide est à moitié neutralisée lorsque le pH passe par le pK de cette fonction, aux 9/10 lorsque le pH passe par la valeur pK + 1, aux 99/100 lorsque le pH passe par la valeur pK + 2 (20 *bis*). D'une façon générale, lorsqu'il s'agit comme ici de la neutralisation d'un acide faible par une base forte, le pH de la solution au moment de la neutralisation complète, c'est-à-dire en somme le pH d'une solution pure du sel formé, est donné par la formule :

$$pH = 7 + \frac{1}{2} pK + \frac{1}{2} \log. C$$

C étant la concentration équivalente du sel, ou ce qui revient au même, de l'acide. (On peut voir que l'on retrouve bien la valeur 8,9 pour l'acide acétique décinormal.)

Ceci revient à dire que lorsqu'on met en solution un sel neutre d'acide faible et de base forte, l'acétate de sodium par exemple, la solution n'est pas neutre, elle n'est pas à pH 7, mais à un pH plus ou moins supérieur ; le sel subit une « hydrolise » qui consiste en ceci : les ions CH^3CO^{2-} et Na^+ de l'acétate de sodium réagissent sur les ions H^+ et OH^- de l'eau avec formation d'acide acétique (CH^3CO^2H) peu dissocié, ayant par conséquent peu d'action sur l'acidité de la solution, et de soude (NaOH) très dissociée, par conséquent très active et

(20) Voir à ce sujet L. Semichon et M. Flanzy (Ann. Agronomique, mai-avril 1932) qui ont recherché expérimentalement pour chaque acide neutralisé par la potasse ou l'eau de chaux, l'indicateur qui vire au moment où on a versé une quantité d'alcali équivalente à la quantité d'acide présent. Notons que Gilles (Bull. Inst. Œnolog. Algérie, mars 1932) a proposé d'employer comme indicateur la phénol-sulfone-phtaléine par touches successives, qui permettrait, par comparaison avec un tampon, d'atteindre un pH assez bien défini.

(20 *bis*) Elle est au $\frac{1}{100}$ neutralisée à pK—2 et au $\frac{1}{10}$ à pK—1.

élevant sensiblement le pH. Au contraire s'il s'agit d'un sel d'acide fort et de base forte, tel que NaCl, l'acide et la base étant également dossociés, le pH de l'eau n'est pas modifié.

Si donc on se reporte au tableau des pK des acides du vin, on voit que lorsque le vin est amené à pH 7, c'est-à-dire lorsque le tournesol vire, les acides organiques les plus faibles ne sont pas encore complètement neutralisés et l'erreur est importante pour la troisième fonction de l'acide citrique (pK = 6,41) qui est loin d'être complètement neutralisée ; la deuxième fonction de l'acide phosphorique, la première de l'acide carbonique et la deuxième de l'acide sulfureux, éventuellement présents (pK voisin de 7), sont à moitié neutralisées. Au contraire, la neutralisation de ces fonctions est pratiquement complète à pH 9, c'est-à-dire lorsque vire la phtaléine, et sans que la neutralisation de la troisième fonction de l'acide phosphorique (pK 12,4) soit encore commencée.

Il semble donc en résulter que l'emploi de la phtaléine pour la titration des vins par une base forte serait assez justifiée. Si on utilise le tournesol, il faut titrer avec une base faible, donnant des sels moins fortement hydrolisés, ou de l'eau de chaux donnant des sels insolubles, de manière à rapprocher de pH 7 le pH correspondant à la neutralisation des divers acides. L'emploi simultané de l'eau de chaux et de la phtaléine donnerait des résultats trop élevés.

Une complication de plus provient de la présence dans le vin de matières tannoïdes, constituées par des acides faibles dont les pK sont mal définis, des amphotères telles que le colorant des vins rouges, qui jouent le rôle de base dans le vin qui est acide, mais changent de signe et deviennent acides lorsque le pH s'élève, en un point mal déterminé ; la neutralisation de ces substances se fait entre pH 7 et pH 10, de telle sorte que la neutralisation est beaucoup plus avancée au moment du virage de la phtaléine qu'au moment du virage du tournesol ; on sait que la différence des résultats du titrage d'un vin en présence de tournesol ou en présence de phtaléine est d'autant plus importante en général que le vin, renferme plus de matières tannoïdes (21). En outre, d'autres phénomènes ayant pour conséquence une consommation d'alcali peuvent se produire au-dessus du point neutre, par exemple la libération de l'acide sulfureux de ses fonctions aldéhydiques (22).

Ainsi le choix de l'indicateur et de la méthode dans la titration d'un vin, dépendant de ce que l'on veut doser, est conventionnel. Il semble bien en définitive qu'il ne peut y avoir ni définition, ni détermination précises de l'« acidité totale » des vins ; cette notion se justifie certainement beaucoup plus par la facilité avec laquelle on obtient des résultats au moins approchés que par une signification bien précise. Il est certain que l'acidité totale, telle qu'on l'utilise couramment, donne une appréciation de la constitution des vins, mais cette appréciation n'a en général rien de rigoureux, et il importe en définitive surtout d'utiliser une méthode sûre, commode, fidèle, c'est-à-dire donnant des résultats constants. Notons, comme P. Dutoit et M. Dubout l'ont déjà fait remar-

(21) J.-H. Fabre et E. Brémond, Association française pour l'avancement des sciences, Alger 1930. L. Ferré, Annales des falsifications, 1931, t. 24, p. 75.

(22) Voir sur ces questions, P. Dutoit et M. Duboux, L'analyse des vins par volumétrie physico-chimique ; Lausanne, F. Rouge, 1912.

quer, qu'il n'y a aucune raison d'exprimer le résultat en acide sulfurique ou en acide tartrique comme on le fait généralement, et qu'il serait plus logique de l'exprimer simplement en centimètres cubes d'alcali normal nécessaires pour neutraliser l'acidité d'un litre de vin, c'est-à-dire en milliéquivalents (millièmes de litre l'alcali correspondant à un litre de vin).

En considérant un grand nombre de vins, on observe bien une certaine corrélation entre l'acidité de titration et le pH, en ce sens que ce sont souvent les mêmes vins qui ont une acidité totale élevée et une concentration en ions hydrogène élevée. Mais cette corrélation est loin d'être toujours respectée et deux vins ayant la même acidité totale peuvent avoir des pH très différents ; le pH ne dépend pas seulement de la quantité d'acides libres, mais de la nature de ces acides. Rappelons d'ailleurs que la variation de la concentration en ions hydrogène entre deux vins différents (ou dans un même vin en fonction du temps) peut être considérable, dans la proportion de 1 à 10 parfois, c'est-à-dire infiniment plus importantes que les variations d'acidité totale.

Courbes de neutralisation

Lorsqu'on ajoute des quantités croissantes de soude à un vin et que l'on détermine le pH après chaque addition, on observe que le pH varie d'abord très peu, pendant la neutralisation de la plupart des acides, ce qui s'exprime en disant que le vin est fortement « tamponné » ; puis le pH s'élève assez rapidement de 6 à 10 pour une faible addition de soude. La courbe représentant la variation du pH en fonction de l'addition de soude est appelée courbe de neutralisation ou encore chemin de pH.

Or, le virage d'un indicateur est d'autant plus net et donne des indications d'autant plus précises que le pH varie beaucoup pour une faible addition d'alcali. On comprend que plus la variation du pH est lente au voisinage du point neutre (une variation lente correspond à une forte teneur en substances neutralisables en ce point), moins le virage de l'indicateur est net et plus est grande la différence des résultats donnés par deux indicateurs virant à deux pH différents, la phtaléine et le tournesol par exemple.

J. Ribéreau-Gayon,
docteur ès-sciences.

ACTUALITÉS

Situation viticole et vinicole du Languedoc (E. F.). — Commission interministérielle de la viticulture (P. M.). — Situation du marché des vins (*N. D. L. R.*). — La loi du 2 juillet 1935 sur la vente du lait (G. Monteux). — Le premier Congrès médical italien de défense du vin. — Bibliographie.

Situation viticole et vinicole du Languedoc. — Ainsi que nous l'avions prévu dans notre dernier communiqué, on a commencé les vendanges dans toute la région méditerranéenne, avant la maturité complète du raisin.

Le 9 courant, les vendanges étaient générales parce que le 5, certains gros propriétaires avaient commencé à rentrer les alicantes bouschets, cépages à maturité précoce.

Chaque année, pareil fait se produit. La propriété moyenne qui n'a que pour quelques jours de vendange, ne sait pas attendre, lorsqu'elle voit que certains viticulteurs rentrent leur récolte.

Ce qui a fait aussi presser le début de la cueillette des raisins, c'est le temps incertain et les orages de grêle qui ont causé des ravages le 3 courant dans l'Hérault et dans le Bordelais.

De nombreuses localités ont subi des dégâts importants. Après l'arrondissement de Montpellier, ce sont les environs de Béziers qui ont eu une partie de leur récolte arrachée par de gros grêlons. Les viticulteurs éprouvés ont immédiatement ramassé à terre les grappes qui jonchaient le sol, puisque le raisin était presque mûr.

Dans les journaux politiques locaux, on a donné des conseils pour la vinification de ces raisins avariés, en y ajoutant des produits œnologiques.

Actuellement, les viticulteurs trouvent plus économique et plus pratique, en ce moment de mévente et de distillation à outrance, de soufrer fortement les cuves avant de les remplir, de remonter le moût... et aussitôt la fermentation terminée, livrer le vin fait, à la distillerie.

On donne le bon vin à distiller ; pourquoi garderait-on un vin douteux duquel on peut retirer en ce moment comme prix, autant que d'un bon vin ?

Après quelques journées de chaleur forte au début de ce mois, le ciel s'est couvert dans la soirée du 11 avec vent fort du sud-est. Et la pluie est tombée forte et continue, dans la journée du 12, ne permettant pas de continuer les vendanges de quelques jours dans les plaines.

Nous aurions besoin, après cette pluie importante à ce moment, d'un beau soleil, avec vent du Nord, sans cela, la Pourriture grise se développera dans les vignes fourrées, surtout que certains grains ont éclaté.

On a claironné dans certains journaux politiques locaux accueillant toutes les communications, que les pluies de fin août avaient doublé la récolte des raisins.

Les pluies ont amélioré la récolte et favorisé une bonne maturité ; mais les grains de raisins qui avaient trop souffert des grosses chaleurs sont restés petits et ne produiront pas à la cuve, le jus abondant que donnent les raisins n'ayant pas souffert.

On a d'ailleurs constaté la chose dans les premiers jours de vendange. Et malgré ces dernières pluies, la récolte, dans nos quatre départements gros producteurs, sera déficitaire de plusieurs millions d'hectos sur l'année dernière.

Les meneurs des syndicats ouvriers sont parvenus, dans l'Aude et l'Hérault, à faire déclencher des grèves au moment des vendanges, sous prétexte de la diminution des salaires.

Ces messieurs qui vivent grassement sur les cotisations des syndiqués, ont besoin de créer de l'agitation pour justifier leur présence en tête des organismes ouvriers. Ils ne tiennent aucun compte de la situation malheureuse des propriétaires viticulteurs.

Après les vendanges, les patrons pourraient bien prendre leur revanche ; mais en ce moment, les fameux fonds de chômage qui ruinent les communes et l'Etat garantissent l'existence à l'ouvrier et engendrent quelquefois la paresse.

Dans plusieurs communes, on s'arrangerait pour entrer la récolte malgré les quelques grévistes, mais les ouvriers encouragés par les maires et conseils municipaux socialistes se postent dès le matin, aux alentours des villages et empêchent la sortie des vendangeuses qui voudraient se rendre aux vignes. Les pouvoirs publics, c'est-à-dire les préfets dans les départements, assistent à ces actes d'entrave à la liberté du travail, sans réagir.

En vertu de cette liberté dont se réclame la République, on doit laisser l'ouvrier libre de faire grève, mais on doit aussi empêcher par tous les moyens, que le gréviste porte atteinte à la liberté du travail, acte répréhensible, condamné par la loi.

Malgré cette carence coupable des pouvoirs publics, beaucoup de localités auraient résisté à la pression des syndicats, si la pluie n'avait pas contrarié les vendanges.

Sauf dans les localités révolutionnaires où les ouvriers sont encouragés par les

municipalités socialistes, dans l'ensemble de notre région, on paie en moyenne 24 francs les hommes et 3 litres de vin, 14 fr. les femmes et 1 litre de vin.

Ce sont des prix raisonnables pour la période de misère que nous traversons.

Si les pluies que nous venons de signaler persistaient, il faudrait traiter les vendanges avec les produits œnologiques connus et suivant les méthodes que nous avons déjà indiquées.

Dans le cas de vendanges trop détériorées par les pluies, procéder comme nous l'avons indiqué pour les vignes grêlées au moment des vendanges et porter le vin à la distillerie, une fois fait.

Marchés vinicoles et défense du vin. — Les vendanges étant commencées, les marchés vinicoles sont peu fréquentés par les viticulteurs fort occupés dans leurs exploitations viticoles et dans leurs caves.

Les affaires restent toujours calmes et l'on n'achète que les vins qui encombrent les cuves indispensables pour loger la nouvelle récolte.

Nous constatons avec peine qu'un trop grand nombre de viticulteurs qui étaient embarrassés de leur vin de 1934, ne s'en sont pas débarrassés à la distillerie et sont obligés de les donner au commerce, à un prix inférieur à celui qu'ils en auraient tiré en le transformant en alcool. Il faut dire aussi, qu'on n'a pas eu de grandes commodités pour distiller.

Le marasme des affaires vinicoles persiste plus que jamais, malgré les derniers décrets-lois, autour desquels les officiels ont fait tant de bruit.

Ces décrets-lois, inspirés par l'encombrant président de la Commission des boissons de la Chambre, sont maintenant critiqués par leur auteur, parce qu'ils sont impopulaires et ont donné un résultat contraire à celui qu'on attendait.

La Commission interministérielle s'est encore réunie à Paris le 12 courant.

Parions que ces réunions arriveront à proposer encore au gouvernement des entraves à la liberté de la propriété, à la circulation du vin et à l'aggravation des charges que supporte ce produit national du sol.

Le vin ne se vendra que lorsque le commerce pourra faire des achats massifs au moment de la récolte.

Ce n'est pas par l'article 8 des derniers décrets qu'on améliorera la situation. Tous les blocages sont inopérants, puisqu'ils réservent les vins pour les années déficitaires qui pourraient aider aux relèvements des cours.

Le seul remède est la disparition des excédents, mais il faut que ces excédents soient les plus réduits en poussant à la consommation et à l'exportation.

La Commission de propagande pour le vin, qui a des sommes énormes à sa disposition, ne fait rien de pratique, parce qu'il y a à la tête, le même homme néfaste qui veut s'occuper de tout et ramène tout en faveur de sa réclame personnelle. — **E. F.**

P. S. — Nous parlerons la prochaine fois des fameuses stations uvales où l'on faisait payer les colis postaux de raisin 10 kilos gare 36 fr. au moment (premiers jours de septembre) où le raisin se vendait 1 fr. 50 et même 1 fr. 25 le kilog., où l'on vend aussi des bouteilles de soi-disant jus de raisin 9 fr., produit industriel.

Commission interministérielle de la viticulture. — La Commission, convoquée à Paris le 12 septembre, a adopté les principes des avances aux viticulteurs et des ventes échelonnées. Nous donnerons, dans le prochain numéro, le texte officiel des résolutions prises en présence d'une situation qui reste grave, malgré le décret-loi du 30 juillet. — **P. M.**

Situation du marché des vins. — Le tableau mensuel que nous donnerons dans le numéro 2152 indiquera aux sorties 5.812.391 hectolitres, pour la consommation taxée, 1.289.864 hectolitres. Nous commenterons ces chiffres prochainement. (*N. D. L. R.*).

La loi du 2 juillet 1935 sur la vente du lait. — La modicité du prix des produits naturels provient en grande partie des fraudes qui se commettent au sujet

de ces produits et de la concurrence qui leur est faite par des produits ersatz souvent étrangers.

Il en est ainsi notamment pour les produits laitiers.

Le législateur s'était déjà ému de cet état de choses et avait esquissé un régime de protection des produits laitiers dans la loi du 29 juin 1934. Mais les mesures prises se révélèrent insuffisantes pour assainir le marché du lait. En effet, la loi du 29 juin 1934 a interdit et rendu passible des peines prévues par la loi du 1er août 1905 la vente, sous un nom quelconque, des produits concurrents des produits laitiers et servis par une apparence semblable.

Mais elle laisse possible la fraude des laitiers consistant à faire subir au lait un écrémage et à mettre en vente des produits trop pauvres en matières grasses ; aussi, sous la double influence de la mauvaise qualité des produits et du développement des matières de remplacement, la consommation du lait en France diminue-t-elle malgré la baisse des prix à la production. Il importe donc, tant pour l'hygiène publique que dans l'intérêt des producteurs, de faire cesser cette situation. C'est l'objet de la nouvelle loi du 2 juillet 1935.

Cette loi comprend, outre les dispositions relatives aux produits résineux, dont nous ne parlerons pas, diverses mesures destinées à atténuer la crise laitière ; les unes ont en vue la limitation de la concurrence des corps gras alimentaires ; les autres sont destinées à favoriser la fabrication de produits de qualité, et ont pour but le développement de la consommation nationale. En même temps, est créé auprès du ministère de l'Agriculture un Comité central du lait qui devra veiller à l'application de la loi.

Nous nous bornerons ici à indiquer brièvement la réglementation nouvelle de la vente du lait lui-même, laissant de côté les dispositions relatives aux beurres et aux fromages.

Cette réglementation est comprise dans les articles 1 à 8 de la loi.

La loi pose les règles essentielles de l'organisation nouvelle, et laisse au pouvoir exécutif le soin d'en régler les détails par voie de décrets et arrêtés.

L'article 1er interdit la vente de lait provenant de bêtes en mauvais état.

L'article 2 pose le principe fondamental de la loi ; d'après ce texte, la vente pour la consommation humaine d'un lait ayant suivi un écrémage sera considérée, à partir du 1er janvier 1936, comme constitutive de tromperie au sens de la loi du 1er août 1905. Il est complété par l'article 3 qui prohibe tout écrémage de laits de mélange et autorise la fixation par arrêté ministériel du taux minimum de matières grasses contenues dans ces laits.

L'article 4 autorise la vente des laits provenant d'étables soumises à un contrôle officiel sous la dénomination de « lait provenant d'étables officiellement contrôlées », appellation protégée par la loi de 1905.

L'article 5 énumère les laits qui, seuls, pourront être vendus à l'état cru ; ce sont : 1° les laits vendus directement au consommateur par le producteur, les coopératives laitières et les syndicats laitiers soumis à un contrôle spécial étant assimilés au producteur ; 2° les laits provenant de plusieurs étables vendus par un ramasseur, à condition qu'il collecte moins de 600 litres de lait par jour ; 3° les laits vendus dans leur rayon de ramassage par les fruitières ou coopératives.

Les laits ne correspondant pas aux prescriptions des art. 4 et 5 ne pourront être vendus en nature en vue de la consommation humaine, s'ils n'ont pas été soumis préalablement à la pasteurisation ou à un traitement similaire (art. 6).

Aux termes de l'article 7, le ministre de l'Agriculture peut réglementer les conditions de la vente du lait en détail, sauf au cas de vente directe par l'agriculteur, et, en demi-gros, il peut également édicter diverses mesures d'hygiène destinées à la parfaite pureté du lait. — G. Monteux.

Le premier Congrès médical italien de défense du vin. — Ce congrès s'est tenu à Sienne les 5 et 6 août, à l'occasion de la foire-exposition des vins types d'Italie, dans la grande salle de la Faculté de médecine, en présence d'une centaine de représentants de la plupart des Facultés de médecine et de pharmacie du royaume.

S. E. Petragnani, directeur général de la Santé publique, était venu de Rome

pour apporter l'appui du gouvernement à cette campagne médicale en faveur du vin.

Les questions suivantes ont été discutées : 1° la cirrhose du foie dans la zone du Chianti. Le professeur Lunghetti de Sienne a démontré que la cirrhose du foie était beaucoup plus rare dans la zone productrice du Chianti où l'on consomme des vins types, d'excellente qualité, que dans les autres régions d'Italie où le vin est moins répandu ou d'une qualité moindre.

2° Le vin dans le régime alimentaire des enfants. Le professeur Salvioli de Sienne a indiqué que le vin pouvait entrer avec d'heureux résultats, et en petite quantité bien entendu, dans la diète de l'enfance.

3° Les vins types et leur contenu en vitamines. Les professeurs Baglioni de Rome et Ciampi de Naples ont établi l'importance des vitamines dans le vin. Des recherches seront continuées dans les laboratoires de physiologie du royaume pour préciser la proportion des diverses vitamines dans le vin et aussi dans le raisin.

4° L'effet du vin dans les diverses maladies, pour la convalescence et pour la lutte contre la tuberculose. Un large débat s'est institué entre les professeurs présents qui a permis d'établir de nouvelles possibilités de développement de l'usage du vin pour des quantités de malades, en particulier dans les cures des sanatoria.

Le premier Congrès médical italien de défense du vin a ensuite voté une motion demandant au gouvernement de défendre énergiquement les vins purs et sains contre les vins sophistiqués.

Enfin le Congrès s'est terminé au Château de Brolio, un des plus remarquables centres de production du Chianti, où le propriétaire, le baron Ricasoli, a fait un accueil chaleureux aux médecins hygiénistes et savants qui s'étaient réunis à Sienne.

Il serait à souhaiter que de semblables assises soient organisées dans tous les pays viticoles et que des recherches de laboratoires soient effectuées en vue d'établir les règles à suivre pour une œnothérapie rationnelle. Ce sera un des meilleurs moyens de propagande pour la diffusion de la consommation du bon vin dans le monde.

BIBLIOGRAPHIE

Le Sourcier Moderne. Manuel de l'Opérateur à la Baguette et au Pendule. Eaux. Minerais. Biologie. 5e édition, revue et corrigée par Henry de France. Un ouvrage 12 × 19 de 196 pages avec figures et photographies. Broché : franco, 11 francs. Librairie Agricole et Horticole de la Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris (6e).

Depuis la première édition de ce livre qui, pour l'art du sourcier, fit œuvre si large de vulgarisation, que de chemin parcouru ! On ne discute plus les résultats obtenus par les sourciers. De grands congrès de sourciers comprenant médecins, professeurs de sciences, officiers supérieurs, agriculteurs renommés ont été tenus avec éclat. On ne nie plus aujourd'hui que, dans beaucoup de mains, la baguette et le pendule aient un singulier pouvoir. La nouvelle édition du livre de M. de France, remise au point, apporte donc un outil précieux aux personnes désireuses de s'informer sérieusement et de pratiquer la recherche de l'eau, des minerais, même des maladies. Ce livre est, en effet, à la portée de tous par sa rédaction claire et ramassée, comme par son prix. Voici l'exposé succinct des principaux chapitres : Histoire de la Baguette et du Pendule ; explication de leur mouvement. Méthode pratique d'Entraînement sur courants électriques. Les Eaux, recherches. Les Roches, minerais, minéraux et métaux. logie et la Médecine. Les Sourciers Médecins. Le Problème du Sexe des œufs. co du Catalogue Général de la Librairie Agricole.

Les Végétaux, leurs qualités nutritives, leurs rapports avec les minéraux. La Bio- La Prospection à distance. Il y a là tout ce qu'il faut pour comprendre aisément d'abord et faire son apprentissage ensuite. — Sur demande, envoi gratis et fran-

REVUE COMMERCIALE

COURS DES VINS

Paris. — Prix de vente de gros à gros : vin rouge 9°, 95 fr. et au-dessus ; 10°, 105 fr. et au-dessus; Vin blanc ordinaire, 130 fr. Vin blanc supérieur, 145 fr.

Prix de vente en demi-gros : Vins rouges ordinaires à emporter, 9°, 165 fr. et au-dessus; 10°, 185 fr. et au-dessus. Vin blanc ordinaire, de 9°, 230 fr. et au-dessus, 9° 1/2 à 10°, 250 fr. et au-dessus l'hectolitre. Droits compris.

Prix au détail : vin rouge 1er choix, de 560 fr. ; vin blanc dit de comptoir, 600 fr. Picolo, 600 fr. Bordeaux rouge vieux, 975 fr. Bordeaux blanc vieux, 1000 fr. ; la pièce rendue dans Paris, droits compris, au litre, 1 fr. 60 à 3 fr.

Bordeaux. — Vins rouges 1933, 1ers crus Médoc, de 9.500 à 11.000 fr. ; 2es crus, de 4.500 à 5.500 fr. ; 1ers crus, Saint-Emilion, Pomerol, de 4.000 à 5.000 fr. ; 2es crus, de 2.800 à 2.300 fr. ; Paysans, 1.500 à 1.800 fr. — Vins rouges 1932, 1ers crus Médoc, de 3.200 à 4.000 francs ; 1ers crus Graves, 2.600 à 3.500 fr. ; 2es crus, 2.300 à 3.000 fr. le tonneau de 900 litres ; Paysans, » à » fr. — Vins blancs 1933, 1ers Graves supérieurs, de 2.600 à 3.500 fr. ; Graves, 2.300 à 2.900 fr. en barriques en chêne.

Beaujolais. — Mâcon 1res côtes, de 200 à 260 fr. ; Mâconnais, 160 à 200 fr. ; Blancs Mâconnais 2e choix, 280 à 320 fr. Blancs Mâcon, 1res côtes, 320 à 500 fr.

Vallée de la Loire. — *Orléanais.* — Vins blancs de Sologne, 120 à 150 fr. Vins blancs de Blois, 110 à 130 fr.

Vins de Touraine : Vouvray, 300 à 500 fr. ; Vouvray supérieurs, 600 à 1200 fr. Blancs, 5 fr. 50 à 6 fr. ; Rouges, 6 fr. ; Rosés, 6 à 7 fr.

Vins d'Anjou : Rosés, 350 à 550 fr. ; Rosés supérieurs, 600 à 900 francs. Blancs supérieurs, 800 à 1.000 fr. ; Blancs têtes, 1.000 à 1.200 fr.

Loire-Inférieure. — Muscadet 1934, 250 à 300 fr. Gros plants 90 à 130 fr. la barrique de 228 litres prise au cellier du vendeur.

Charentes. — Vins pour la distillation de 3 fr. à 5 fr. à la propriété.

Algérie. — Rouges, de 4 fr. 25 à 4 fr. 75 le degré. Blanc de rouge, 4 fr. 50 à 4 fr. 75.

Midi. — *Nîmes* (*16 septembre 1935*). — *Cote officielle :* Vins rouges, Aramon, 4 fr. 15 à 4 fr. 40 ; Montagne, de 4 fr. 40 à 4 fr. 75 le degré ; Costières, 4 fr. 50 à 4 fr. 75 logés ; Clairettes, 4 fr. 50 à » fr. ». Trois-six B. G. » à » fr. ; trois-six de marc, » à » fr. Eau-de-vie de marc, » à » fr.

Montpellier (*17 septembre*). — Vins rouges, de 4 fr. 10 à 4 fr. 30 logés, » à » le degré ; Rosé, » à » fr. ; Blanc de blanc, » fr. » à » fr. » ; Eau-de-vie de marc à 52°, » à » fr. ; Eau-de-vie de vin à 86°, » à » fr. Marc à 86°, » fr. à » fr. les 100 degrés. Alcool extra neutre, » à » fr. le degré.

Béziers (*16 septembre*). — Vins rouges, à retirer, 4 fr. 15 à 4 fr. 75 ; Rosés, » fr. » à » fr. » ; blancs, 4 fr. 30 à 4 fr. 65 ; 3/6 de marc 86°, de » à » fr. ; Eau-de-vie de marc 52°, » à » fr. ; 3/6 pur vin 86°, » fr. Récolte 1935, vins rouges de 3 fr. 90 à 4 fr. 35 le degré.

Minervois (*15 septembre*). — Marché d'Olonzac, 4 fr. 50 à 4 fr. 75 le degré.

Perpignan (*12 septembre*). — Vins rouges 8°5 à 12°, de 4 fr. 30 à 4 fr. 60

Carcassonne (*12 septembre*). — Vins rouges de 4 fr. 10 à 4 fr. 25 le degré.

Narbonne (*9 septembre*). — Vins rouges de 4 fr. à 4 fr. 25.

COURS DES PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES

Céréales. — Prix des céréales : blé indigène, prix minimum 80 fr. le quintal, orges, 40 fr. à 42 fr.; escourgeons, 37 fr. à 41 fr.; maïs, 36 fr. à 45 fr. »; seigle, 51 fr. » à 57 fr. »; sarrasin, 50 fr. à 59 fr.; avoines, 44 fr. » à 48 fr. — Sons, 27 fr. à 30 fr. — Recoupettes, de 23 à 26 fr.

Pommes de terre. — Hollande, de 50 à 70 fr., saucisse rouge, de 60 à 65 fr.; Esterting, de 30 à 45 fr.

Fourrages et pailles. — Les 520 kgs à Paris : Paille de blé, 100 fr. à 135 fr.; paille d'avoine, de 100 fr. à 135 fr.; paille de seigle, 100 fr. à 135 fr.; luzerne, 160 fr. à 230 fr.; foin, 140 fr. à 210 fr.

Semences fourragères. — Trèfle violet, de 450 à 675 fr.; féveroles, de 64 à 66 fr.; sainfoin, 150 à 155 fr.

Tourteaux alimentaires (Marseille). — Tourteaux de lin, les 100 kgs, 80 fr. »; Coprah, 60 à 80 fr.; Arachides extra blancs, à 46 fr.

Sucres. — Sucres base indigène n° 3, 100 kgs, 165 fr. 50 à 166 fr. 50.

Bétail (La Villette le kg viande nette suivant qualité). — Bœuf, 5 fr. » à 12 fr. 50. — Veau, 6 fr. » à 10 fr. ». — Mouton, 6 fr. » à 28 fr. ». — Demi-Porc, 4 fr. 50 à 7 fr. ». — Longe, de 7 fr. 50 à 10 fr. 50.

Produits œnologiques. — Acide tartrique, 10 fr. » le kg. — Acide citrique, 11 fr. » le kg. — Métabisulfite de potasse, 640 fr. les 100 kgs. — Anhydride sulfureux, 210 fr. à » fr. — Phosphate d'ammoniaque, 580 fr.

Engrais (le quintal métrique). — *Engrais potassiques* : Sylvinite (riche), 16 fr. 30; sulfate de potasse 46 %, 91 fr. 50; chlorure de potassium 49 %, 67 fr. 20; *Engrais azotés* : Tourteaux d'arachides déshuilés 8 % d'azote, 42 fr.; Nitrate de soude 15,5 % d'azote de 90 fr. 50 à 94 fr. 75 les 100 kgs. — Nitrate de chaux 13° d'azote, 72 fr. 50 à 75 fr. 50 les 100 kgs; sulfate d'ammoniaque (20,40 %), 93 fr. 50 à 95 fr. »; *Engrais phosphatés* : Superphosphate minéral (14 % d'acide phosphorique), 26 fr. 50 à 28 fr. 50 les 100 kgs; superphosphate d'os (G. M.), (0.15 % d'azote, 16 % d'acide phosphorique), 53 fr. 50. — Phosphates : Os dissous (2 % d'azote, 10 % d'acide phosphorique), 50 fr. ». — Cyanamide en grains 20 % d'azote, 100 à 103 fr. — Sang desséché moulu (10 à 12 % azote organique), l'unité, 7 fr. 75; corne torréfiée (13 à 15 % azote organique), 7 fr. 75 l'unité. — Dolomagnésie, 23 fr. les 100 kilos.

Soufres : Sublimé, 88 fr. 50; trituré, 69 fr 50. — Sulfate de cuivre macclesfield gros cristaux, janvier, 127 fr. les 100 kgs; neige, 132 fr. ». — Sulfate de fer, cristallisé 100 kgs, 26 fr. — Chaux, 31 fr. — Chaux blutée, de 70 % = 76 fr. la tonne. — Plâtre cru tamisé, 45 fr. — Carbonate de soude Solvay, 44 fr. » (par 10 tonnes, pris à l'usine 7 fr. par sac en plus); au détail 95 à 105 fr. les 100 kilos. — Nicotine à 800 gr., 350 fr. — Arséniate de plomb, 420 fr. en bidons de 30 kgs, 440 fr. en bidons de 10 kgs, 400 fr. en bidons de 5 kgs et 1.000 fr. en bidons de 2 kgs. — Arséniate de chaux (calarsine en poudre). Dose d'emploi : 500 grs. par hectolitre de bouillie. En fûts fer, de 50 kgs, 5 fr. 25 le kg. En fûts fer de 20 kgs, 4 fr. 75 le kg. En boîtes fer de 2 kgs., 4 fr. 75 le kg. En boîtes fer de 1 kg., 5 fr. 25 le kg. — Suifs glycérinés, 80 %, 445 fr. les 100 kgs.

Fruits et primeurs. — Cours des Halles Centrales de Paris : les 100 kilos. Oranges, 260 à 600 fr. — Poires de choix, 250 à 500 fr.; communes, 60 à 150 fr. — Pommes choix, 400 à 800 fr. — Pommes communes, 250 à 400 fr. — Bananes, 300 à 350 fr. — Raisins, chasselas de l'Hérault, 60 à 75 fr.; œillade 60 à 70 fr. les 100 kgs. — Pêches, 300 à 700 fr. — Prunes, 200 à 450 fr. — Figues, 350 à 600 fr. — Noix vertes, 200 à 250 fr. — Noisettes, 250 à 400 fr. — Amandes vertes, 250 à 600 fr. — Melons, 3 à 12 fr. — Artichauts, 40 à 140 fr. — Choux-fleurs, 60 à 300 fr. — Oseille, 20 à 60 fr. — Epinards, 80 à 150 fr. — Tomates de Paris, 40 à 100 fr. — Oignons, 60 à 80 fr. — Poireaux, 100 à 225 fr. les 100 bottes. — Laitues de Paris, 20 à 60 fr. le 100. — Radis, 60 à 100 fr. les 100 bottes. — Fèves, 80 à 120 fr. — Haricots verts, 200 à 450 fr. — Haricots à écosser, 70 à 110 fr. — Aubergines, 30 à 50 fr. le cent. — Courgettes, 15 à 25 fr.

Le Gérant : H. Buron.

PARIS. — SOC. GÉN. D'IMPRIMERIE ET D'ÉDITION, 17, RUE CASSETTE.